# Desain Penentuan *Precedence Diagram* Dengan Mempertimbangkan Lpt ( *Longest Processing Time* ) Dan Spt ( *Shortest Processing Time* ) Pada Pembangunan Kapal Baru (Studi Kasus Kapal Harbor Tug 3200 HP Milik PT. Pertamina)

M Ravi Rohmatulloh [(1)], Fuad Achmadi[(2)]
Magister Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri[1,2]
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
*e-mail: muhammad.ravi.rohmatulloh@gmail.com*

***ABSTRACT***

*The HARBOUR TUG 3200 Hp ship is an order from PT. Pertamina which is done by PT. A B C. In the development process, it is necessary to have an effective scheduling so that there is no risk of delays. The purpose of this study is to find an effective time in the process of building a new ship with the LPT (Longest Processing Time) method prioritizing the longest work and SPT (Shortest Processing Time) prioritizing the shortest work. To find the effective time and form of work flow in the form of precedence diagrams and calculate productivity. The results of this study indicate that scheduling using the SPT method is more effectivewith an average total completion time of 71.3 days, an average job of 5 jobs and a work delay of 1.9 days with a utility of 19%. The productivity index has increased by 15% from 2019 to 2020. The design precedence diagram of the fabrication process work sequence is Block SK, A1, A2, A3, A4, A5, A6, B1, B2, C1. In the assembly process, namely Block Sk, A1, A2, B1, B2, C1, A3, A4, A5, A6 and the erection process, namely Blocks A4, B1, B2, C1, SK, A1, A2, A3, A5, A6.*

***Keywords** : Shipbuilding process, SPT, LPT, Productivity, Precedence diagram*

**ABSTRAK**

Kapal HARBOUR TUG 3200 Hp adalah pesanan dari PT. Pertamina yang di kerjakan oleh PT. ABC. Dalam proses pembangunan diperlukan adanya penjadwalan yang efektif supaya tidak terjadinya resiko keterlambatan. Tujuan penelitian ini mencari waktu yang efektif dalam proses pembangunan kapal baru dengan metode LPT ( Longest Processing Time ) mendahulukan pekerjaan terlama dan SPT ( Shortest Processing Time ) mendahulukan pekerjaan yang terpendek. Hingga menemukan waktu efektif dan bentuk aliran kerja dalam bentuk precedence diagram serta menghitung produktivitas. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penjadwalan dengan menggunanakn metode SPT lebih efektif dengan total waktu penyelesaian rata – rata 71,3 hari, job rata – rata 5 pekerjaan dan keterlambatan pekerjaan 1,9 hari dengan utilitas 19 %. Adapun Indeks produktivitas mengalami kenaikan 15 % dari tahun 2019 hingga 2020. Desain precedence diagram urutan pekerjaan proses fabrikasi yaitu Blok SK,A1,A2,A3,A4,A5,A6, B1, B2,C1. Pada proses Assembly yaitu Blok Sk,A1,A2,B1,B2,C1,A3,A4,A5,A6 dan proses erection yaitu Blok A4, B1,B2,C1,SK,A1,A2,A3,A5,A6.

**Kata Kunci** : Proses pembangunan kapal, SPT, LPT, Produktivitas, Precedence diagram

## PENDAHULUAN

Dalam prioritas pembangunan nasional ada pada sektor kemaritiman salah satunya yaitu Industri perkapalan yang menempati peranan penting dalam pertumbuhan perekonomian Indonesia. Di Indonesia jumlah galangan kapal telah mencapai 250 perusahaan dengan kapasitas produksi bangunan baru sekitar 1 juta DWT *( Dead Weight Tonnage )* per tahun dan reparasi kapal hingga mencapai 12 juta DWT per tahun. Tolak ukur keberhasilan suatu galangan kapal terletak pada tingkat produktivitasnya, yaitu mampu membangun kapal baru sesusai dengan spesifikasi, standart regulasi, harga dan kecepatan waktu proses pembangunan kapal.

Dalam sebuah alur kinerja perusahaan di butuhkan sebuah *Schedulling* ( Penjadwalan). Dalam menyelesaikan sebuah sistem produksi ada beberapa metode yang bisa dijadikan untuk terselaikannya sebuah produksi dengan waktu yang optimal. SPT (*shortest processing time*), merupakan proses pekerjaan yang akan di proses terlebih dahulu karna memiliki waktu penyelesaian terpendek , Sedangkan LPT (*longest processing time*), merupakan proses pekerjaan yang akan di proses terlebih dahulu karna memiliki waktu penyelesaian terpanjang [1]

PT ABC merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri perkapalan yang menerima pembuatan kapal baru dan perbaikan kapal yang terletak di Surabaya. Saat ini PT ABC sedang mengerjakan kapal HARBOR TUG 3200 HP yang merupakan kapal pesanan dari PT. Pertamina. Penelitian ini membahas penentuan desain *precedence diagram* yang dilakukan dengan mempertimbangkan hasil perhitungan dengan metode LPT ( *Longest Processing Time* ) dan SPT ( *Shortest Processing Time* ) yakni mencari pekerjaan yang paling lama dan paling pendek proses pengerjaannya untuk mendapatkan hasil waktu yang efektif proses pekerjaan yang mana yang harus dilakukan terlebih dahulu supaya tidak terjadi keterlamabatan Sehingga bisa menentukan penjadwalan efektif

## TINJAUAN PUSTAKA

Penjadwalan adalah pengurutan pembuatan atau pengerjaan produk secara menyeluruh yang dikerjakan pada beberapa buah mesin. Menentukan Waktu Optimal Menurut (Gilang Ramadhan, dkk. 2015 ) [2] Terdapat beberapa metode yang dapat diguna kan sebagai pedoman simulasi dalam rangka menentukan prioritas terbaik. Namun demikian, sangat sulit dalam mencari metode terbaik atau optimal karena setiap metode menghasilkan hasil yang berbeda, tergantung parameter yang ingin dioptimalkan atau tujuan yang ingin dicapai.

### SPT *(Shortest Processing Time)dan (Longest Processing Time)*

Menurut Indah Suprihatin ( 2016 ) [3], SPT yaitu metode SPT yaitu pengerjaan pesanan berdasarkan waktu pemrosesan terpendek. Pekerjaan yang memiliki waktu proses tercepat atau terpendek diselesaikan terlebih dahulu sedangkan LPT pengerjaan dengan waktu terlama didahulukan. Berikut adalah tabel penghitungan berdasarkan metode SPT

Tabel 1Pengurutan Berdasarkan Metode SPT

| No | Urutan Pekerjaan | Waktu pemrosesan | Aliran waktu | Batas Waktu Pengerjaan | Keterlambatan |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

Sumber: Heizer dan Render, 2005

a) Waktu penyelesaian rata-rata

$$\text{Waktu penyelesaian rata – rata} = \frac{\text{Jumlah waktu aliran total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} \quad \text{.....(1)}$$

b) Utilisasi

$$\text{Utilitas ( \% )} = \frac{\text{Jumlah waktu proses total}}{\text{Jumlah waktu aliran total}} \quad \text{.....(2)}$$

c) Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem

$$\text{Jumlah job rata – rata} = \frac{\text{Jumlah waktu aliran total}}{\text{Jumlah waktu proses total}} \quad \text{..... (3)}$$

d) Keterlambatan pekerjaan rata-rata

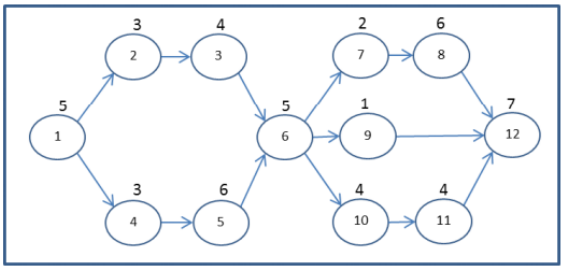
$$\text{Keterlambatan job rata – rata} = \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}}$$

### Produktivitas

Metode Marvin E Mundel menghitung produktivitas total setiap periode pengukuran, dengan membandingkan nilai output partial dengan nilai input partial Setelah itu melakukan perhitungan indeks produktivitas parsial dengan membandingkan nilai indeks salah satu input ( biaya material, tenaga kerja, depresial, energi perawatan ) terhadap keluaran ( Output ) yang dihasilkan oleh perusahaan.

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output yang dihasilkan}}{\text{Input yang dihasilkan}} \quad \text{.....(4)}$$

**Precedence Diagram**




Precedenc diagram adalah bagian dari Line Balancing ( Keseimbangan Lintasan ) yang merupakan gambaran secara grafis dari urutan koperasi kerja serta ketergantungan pada operasi kerja lainnya yang tujuannya untuk memudahkan pengontrolan dan perencanaan kegiatan yang terkait di dalamnya.

## METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2019 – Februari 2020. Penelitian difokuskan pada penjadwalan pembangunan kapal HARBOUR TUG 3200 HP. Metodologi penelitian pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu: 1) Tahap Studi Literatur dan Studi Lapangan 2) Tahap Perumusan Masalah dan Metodologi 3) Tahap Identifikasi Risiko 4) Tahap Analisis SPT, LPT, Produktivitas dan Desain Precdence Diagram.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Mengetahui data kapal
   Data kapal yang di ambil mencakup beberapa aspek yaitu jenis kapal, Jenis pekerjaan dan durasi proses pekerjaan.

Tabel 1. Data jenis pekerjaan dan durasi waktu

| No | Jenis Pekerjaan | Blok | Dimulai | Akhir | Total ( Hari ) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fabrikasi | Blok A 1 | 19 November 2019 | 25 November 2019 | 5 Hari |
| | | Blok A 2 | 11 November 2019 | 15 November 2019 | 5 Hari |
| | | Blok A 3 | 1 November 2019 | 7 November 2019 | 5 Hari |
| | | Blok A 4 | 29 Oktober 2019 | 4 November 2019 | 5 Hari |
| | | Blok A 5 | 6 November 2019 | 12 November 2019 | 5 Hari |
| | | Blok A 6 | 27 November 2019 | 3 Desember 2019 | 5 Hari |
| | | Blok B 1 | 22 November 2019 | 28 November 2019 | 5 Hari |
| | | Blok B 2 | 14 November 2019 | 20 November 2019 | 5 Hari |
| | | Blok C 1 | 9 Desember 2019 | 13 Desember 2019 | 5 Hari |
| | | Blok SK | 3 Desember 2019 | 5 Desember 2019 | 3 Hari |
| 2 | Assembly | Blok A 1 | 28 November 2019 | 25 Desember 2019 | 20 Hari |
| | | Blok A 2 | 20 November 2019 | 17 Desember 2019 | 20 Hari |
| | | Blok A 3 | 12 November 2019 | 16 Desember 2019 | 25 Hari |
| | | Blok A 4 | 7 November 2019 | 11 Desember 2019 | 25 Hari |
| | | Blok A 5 | 15 November 2019 | 19 Desember 2019 | 25 Hari |
| | | Blok A 6 | 6 Desember 2019 | 1 januari 2020 | 30 Hari |
| | | Blok B 1 | 3 Desember 2019 | 30 Desember 2019 | 20 Hari |
| | | Blok B 2 | 25 November 2019 | 20 Desember 2019 | 20 Hari |
| | | Blok C 1 | 18 Desember 2019 | 14 Januari 2020 | 20 Hari |
| | | Blok SK | 10 Desember 2019 | 30 Desember 2019 | 15 Hari |
| 3 | Erection | Blok A 1 | 18 Februari 2020 | 16 Maret 2020 | 20 Hari |
| | | Blok A 2 | 21 Januari 2020 | 17 Februari 2020 | 20 Hari |
| | | Blok A 3 | 24 Desember 2019 | 20 Januari 2020 | 20 Hari |

Tabel 1 dilanjutkan

Lanjutan Tabel 1

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Blok A 4 | 19 Desember 2019 | 23 Desember2019 | 3 Hari |
| | Blok A 5 | 10 Desember 2019 | 30 Desember 2019 | 20 Hari |
| | Blok A 6 | 10 Desember 2019 | 30 Desember 2019 | 20 Hari |
| | Blok B 1 | | | 15 Hari |
| | Blok B 2 | | | 15 Hari |
| | Blok C 1 | | | 15 Hari |
| | Blok SK | | | 15 Hari |

2. Menghitung Durasi waktu dengan menggunakan SPT dan LPT

Untuk menemukan waktu efektif dalam pembangunan kapal baru langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

a. Mengjhitung durasi tiap tiap pekerjaan dengan SPT

Sebelum menghitung durasi rata rata yang dibutuhkan dalam setiap proses pekerjaan dengan menggunakan SPT maka harus diurutkan dengan mendahulukan jenis pekerjaan dengan durasi terpendek dahului.

Tabel 2. Durasi proses Fabrikasi dengan menggunakan SPT

| No | Nama Blok | Jenis Pekerjaan | Waktu Pemrosesan | Aliran Waktu | Batas Waktu Pengerjaan | Keterlambatan |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Blok SK | Fabrikasi | 3 Hari | 3 Hari | 4 Hari | 1 Hari |
| 2 | Blok A 1 | | 5 Hari | 8 Hari | 7 Hari | 2 Hari |
| 3 | Blok A 2 | | 5 Hari | 13 Hari | 7 Hari | 2 Hari |
| 4 | Blok A 3 | | 5 Hari | 18 Hari | 7 Hari | 2 Hari |
| 5 | Blok A 4 | | 5 Hari | 23 Hari | 7 Hari | 2 Hari |

Waktu penyelesaian rata – rata = $\frac{\text{Jumlah waktu aliran total}}{\text{Jumlah pekerjaan}}$

$= \frac{255}{10} = 25{,}5$ Hari

Utilitas ( % ) = $\frac{\text{Jumlah waktu proses total}}{\text{Jumlah waktu aliran total}}$

$= \frac{48}{255} = 18\ \%$

Jumlah job rata – rata = $\frac{\text{Jumlah waktu aliran total}}{\text{Jumlah waktu proses total}}$

$= \frac{255}{48} = 5{,}3$ Pekerjaan

Keterlambatan job rata – rata = $\frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}}$

$= \frac{19}{10} = 1{,}9$ Hari

Tabel 3. Durasi proses Assembly dengan menggunakan SPT

| No | Nama Blok | Jenis Pekerjaan | Waktu Pemrosesan | Aliran Waktu | Batas Waktu Pengerjaan | Keterlambatan |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Blok SK | Assembly | 15 Hari | 15 Hari | 16 Hari | 1 Hari |
| 2 | Blok A 1 | | 20 Hari | 35 Hari | 22 Hari | 2 Hari |
| 3 | Blok A 2 | | 20 Hari | 55 Hari | 22 Hari | 2 Hari |
| 4 | Blok B 1 | | 20 Hari | 75 Hari | 22 Hari | 2 Hari |
| 5 | Blok B 2 | | 20 Hari | 95 Hari | 22 Hari | 2 Hari |
| 6 | Blok C 1 | | 20 Hari | 115 Hari | 22 Hari | 2 Hari |
| 7 | Blok A 3 | | 25 Hari | 140 Hari | 27 Hari | 2 Hari |
| 8 | Blok A 4 | | 25 Hari | 165 Hari | 27 Hari | 2 Hari |

Tabel 3 dilanjutkan

Lanjutan Tabel 3

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | Blok A 5 | | 25 Hari | 190 Hari | 27 Hari | 2 Hari |
| 10 | Blok A 6 | | 30 Hari | 220 Hari | 32 Hari | 2 Hari |
| | | | 220 Hari | 1.105 Hari | 239 Hari | 19 Hari |

Waktu penyelesaian rata – rata = $\frac{\text{Jumlah waktu aliran total}}{\text{Jumlah pekerjaan}}$

$= \frac{1.105}{10} = 110{,}5$ Hari

Utilitas ( % ) = $\frac{\text{Jumlah waktu proses total}}{\text{Jumlah waktu aliran total}}$

$= \frac{220}{1.105} = 19\ \%$

Jumlah job rata – rata = $\frac{\text{Jumlah waktu aliran total}}{\text{Jumlah waktu proses total}}$

$= \frac{1.105}{220} = 5$ Pekerjaan

Keterlambatan job rata – rata = $\frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}}$

$= \frac{19}{10} = 1{,}9$ Hari

Tabel 4 Durasi proses Erection dengan menggunakan SPT

| No | Nama Blok | Jenis Pekerjaan | Waktu Pemrosesan | Aliran waktu | Batas Waktu Pengerjaan | Keterlambatan |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Blok A 4 | | 3 Hari | 3 Hari | 5 Hari | 2 Hari |
| 2 | Blok B 1 | | 15 Hari | 18 Hari | 17 Hari | 2 Hari |
| 3 | Blok B 2 | | 15 Hari | 33 Hari | 17 Hari | 2 Hari |
| 4 | Blok C 1 | | 15 Hari | 48 Hari | 17 Hari | 2 Hari |
| 5 | Blok SK | | 15 Hari | 63 Hari | 16 Hari | 1 Hari |
| 6 | Blok A 1 | Erection | 20 Hari | 83 Hari | 22 Hari | 2 Hari |
| 7 | Blok A 2 | | 20 Hari | 103 Hari | 22 Hari | 2 Hari |
| 8 | Blok A 3 | | 20 Hari | 123 Hari | 22 Hari | 2 Hari |
| 9 | Blok A 5 | | 20 Hari | 143 Hari | 22 Hari | 2 Hari |
| 10 | Blok A 6 | | 20 Hari | 163 Hari | 22 Hari | 2 Hari |
| | | | 163 Hari | 780 Hari | 182 Hari | 19 Hari |

Waktu penyelesaian rata – rata = $\frac{\text{Jumlah waktu aliran total}}{\text{Jumlah pekerjaan}}$

$= \frac{780}{10} = 78$ Hari

Utilitas ( % ) = $\frac{\text{Jumlah waktu proses total}}{\text{Jumlah waktu aliran total}}$

$= \frac{163}{780} = 20\ \%$

Jumlah job rata – rata = $\frac{\text{Jumlah waktu aliran total}}{\text{Jumlah waktu proses total}}$

$= \frac{780}{163} = 4{,}7$ Pekerjaan

Keterlambatan job rata – rata = $\frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}}$

$= \frac{19}{10} = 1{,}9$ Hari

b. Menghitung durasi tiap tiap pekerjaan dengan LPT

Dalam menghitung durasi dengan menggunakan LPT cara menghitung pada tiap tiap jenis pekerjaan sama hanya mendahulukan jenis pekerjaan dengan durasi terlama yang di hitung terlebih dahulu. Adapun tabel dibawah ini menunjukkan perhitungan Fabrikasi dengan LPT, seterusnya sepertiproses Assembly dan erection dikerjakan dengan rumus yang sama.

Tabel 5 Durasi proses Fabrikasi dengan menggunakan LPT

| No | Nama Blok | Jenis Pekerjaan | Waktu pemrosesan | Aliran waktu | Batas Waktu Pengerjaan | Keterlambatan |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Blok A 1 | Fabrikasi | 5 Hari | 5 Hari | 7 Hari | 2 Hari |
| 2 | Blok A 2 | | 5 Hari | 10 Hari | 7 Hari | 2 Hari |
| 3 | Blok A 3 | | 5 Hari | 15 Hari | 7 Hari | 2 Hari |
| 4 | Blok A 4 | | 5 Hari | 20 Hari | 7 Hari | 2 Hari |
| 5 | Blok A 5 | | 5 Hari | 25 Hari | 7 Hari | 2 Hari |
| 6 | Blok A 6 | | 5 Hari | 30 Hari | 7 Hari | 2 Hari |
| 7 | Blok B 1 | | 5 Hari | 35 Hari | 7 Hari | 2 Hari |
| 8 | Blok B 2 | | 5 Hari | 40 Hari | 7 Hari | 2 Hari |
| 9 | Blok C 1 | | 5 Hari | 45 Hari | 7 Hari | 2 Hari |
| 10 | Blok SK | | 3 Hari | 48 Hari | 5 Hari | 1 Hari |
| | | | 48 Hari | 273 Hari | 68 Hari | 19 Hari |

$$\text{Waktu penyelesaian rata – rata} = \frac{\text{Jumlah waktu aliran total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} = \frac{273}{10} = 27{,}3 \text{ Hari}$$

$$\text{Utilitas ( \% )} = \frac{\text{Jumlah waktu proses total}}{\text{Jumlah waktu aliran total}} = \frac{48}{273} = 17\ \%$$

$$\text{Jumlah job rata – rata} = \frac{\text{Jumlah waktu aliran total}}{\text{Jumlah waktu proses total}} = \frac{273}{48} = 5{,}6 \text{ Pekerjaan}$$

$$\text{Keterlambatan job rata – rata} = \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}} = \frac{19}{10} = 1{,}9 \text{ Hari}$$

c. Perbandingan hasil penjadwalan dengan perhitungan tiap pekerjaan dengan menggunakan SPT dan LPT

Tabel 6 Hasil penjadwalan dengan metode SPT

| | Jenis Pekerjaan | Fabrikasi | Assembly | Erection |
|---|---|---|---|---|
| SPT | Waktu Penyelesaian rata – rata | 25,5 Hari | 110,5 Hari | 78 Hari |
| | Utilitasi | 18 % | 19 % | 20 % |
| | Waktu pekerjaan rata rata dalam sistem | 5,3 Pekerjaan | 5 Pekerjaan | 4,7 Pekerjaan |
| | Keterlamabatan pesanan rata rata | 1,9 Hari | 1,9 Hari | 1,9 Hari |

$$\text{Waktu penyelesaian rata – rata} = \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}} = \frac{25{,}5 + 110{,}5 + 78}{3} = 71{,}3 \text{ Hari}$$

$$\text{Utilitas ( \% )} = \frac{\text{Jumlah waktu proses total}}{\text{Jumlah waktu aliran total}} = \frac{18\ \% + 19\ \% + 20\ \%}{3} = 19\ \%$$

Jumlah job rata – rata = Jumlah waktu aliran total / Jumlah waktu proses total
= 5,3 + 5 + 4,7 / 3 = 5 Pekerjaan

Keterlambatan job rata – rata = Jumlah hari keterlambatan / Jumlah pekerjaan
= 1,9 + 1,9 + 1,9 / 3 = 1,9 Hari

Tabel 7 Hasil penjadwalan dengan metode LPT

| | Jenis Pekerjaan | Fabrikasi | Assembly | Erection |
|---|---|---|---|---|
| LPT | Waktu Penyelesaian rata – rata | 27,3 Hari | 131,5 Hari | 101,3 Hari |
| | Utilitasi | 17 % | 16 % | 16 % |
| | Waktu pekerjaan rata rata dalam sistem | 5,6 Pekerjaan | 5,9 Pekerjaan | 6,2 Pekerjaan |
| | Keterlamabatan pesanan rata rata | 1,9 Hari | 1,9 Hari | 1,9 Hari |

Waktu penyelesaian rata – rata = Jumlah aliran waktu total / Jumlah pekerjaan
= 27,3 + 131,5 + 101,3 / 3 = 86,7 Hari

Utilitas ( % ) = Jumlah waktu proses total / Jumlah waktu aliran total
= 17 % + 16 % + 16 % / 3 = 16,3 %

Jumlah job rata – rata = Jumlah waktu aliran total / Jumlah waktu proses total
= 5,6 + 5,9 + 6,2 / 3 = 5,9 Pekerjaan

Keterlambatan job rata – rata = Jumlah hari keterlambatan / Jumlah pekerjaan
= 1,9 + 1,9 +1,9 / 3 = 1,9 Hari

3. Menghitung Produktivitas

Menurut Haryadi Sarjono 2011[4], Dalam perhitungan produktivitas ini adalah mengetahui jumlah biaya Input dan Ouput yang di keluarkan dalam pembangunan kapal HARBOUR TUG 3200 HP dengan menggunakan rumus marvin e mundel

Produktivitas = Output yang dihasilkan / Input yang dihasilkan

Tabel 7 Biaya pembangunan kapal HARBOUR TUG 3200 HP

| No | Pernyataan | 2019 | 2020 | I / O |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Biaya Karyawan Langsung | Rp. 2.500.000.000 | Rp. 6.000.000.000 | I |
| 2 | Biaya Karyawan tidak langsung | Rp. 4.500.000.000 | Rp. 7.000.000.000 | I |
| 3 | Jasa Pembangunan kapal Baru | Rp. 27.000.000.000 | Rp. 60.000.000.000 | O |
| 4 | Biaya Produksi ( material, komponen, dd ) | Rp. 11.000.000.000 | Rp. 23.000.000.000 | I |
| 5 | Biaya Perlatan ( alat berat, Pengelasan dll ) | Rp. 1.500.000.000 | Rp. 3.000.000.000 | I |

Maka didapatkan hasil sebagai berikut :

- Pada tahun 2019

= Jumlah Ouput / Jumlah Input = Rp. 27.000.000.000 / Rp. 19.655.000.000 = 1,37369629049

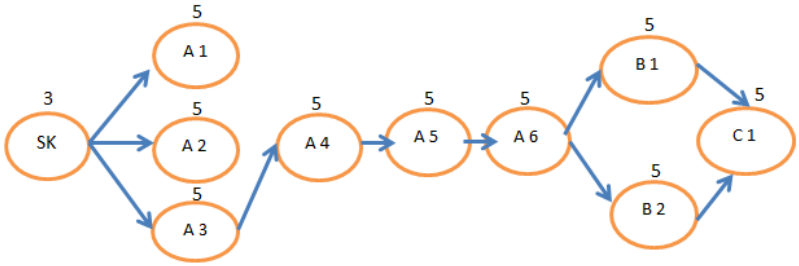
- Pada tahun 2020
  = Jumlah Ouput
  Jumlah Input
  = Rp. 60.000.000.000 = 1,52245622938
  Rp. 39.410.000.000
- Indeks Produktivitas
  = 1,37369629049 = 0,15 = 15 %
  1,52245622938

Indeks produktivitas menunjukkan terjadi kenaikan sebesar 15 % dari tahun 2019 hingga tahun 2020.

4. Desain Precedence Diagram

Precende diagram ialah taketergantungan pada operasi kerja lainnya yang tujuannya untuk memudahkan pengontrolan dan perencanaan kegiatan yang terkait di dalamnya. Pada pembuautan precedence diagram pada pekerjan Fabrikasi, Assembly dan Erection yang mengacu pada perhitungan SPT dan LPT.

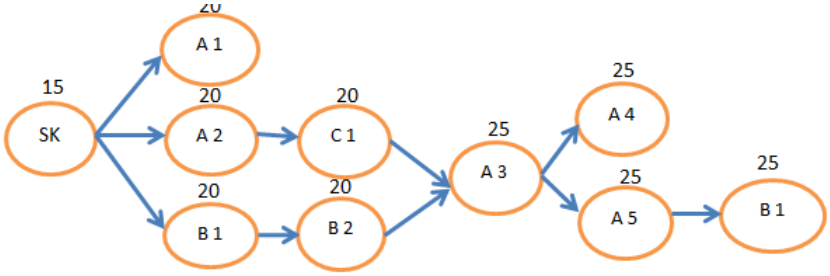
a. Precedence diagram pada saat fabrikasi dengan metode SPT




Gambar 1 Precedence Diagram pada proses fabrikasi

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa pada proses fabrikasi, blok SK menjasi pekerjaan pertama dengan estimasi waktu 3 hari hal ini menunjukkan bahwa Blok SK mempunyai pekerjaan yang mempunyai waktu terpendek sesuai dengan aturan SPT. Setelah SK telah selesai dikerjakan maka bisa mengerjakan Blok A1, A 2, A 3 yang mana jenis perkerjaan blok ini mempunyai durasi yang sama yaitu 5 hari.

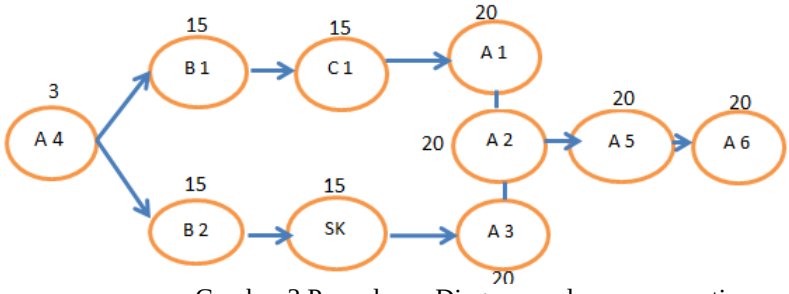
b. Precedence diagram pada saat Assembly dengan metode SPT




Gambar 2 Precedence Diagram pada proses Assembly

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa pada proses Assembly Blok B1 adalah proses pekerjaan yang terakhir dikerjakan karena mempunyai durasi terlama yaitu 30 hari.adapun Blok B1 dikerjakan jika pekerjan Blok A4 dan A5 selesai. Adapun proses pekerjaan yang mempunyai durasi yang sama yaitu pada Blok A1, A2, B1, C1 dan B2 yaitu selama 20 hari proses pengerjaan

c. Precedence diagram pada saat Erection dengan metode SPT




Gambar 3 Precedence Diagram pada proses erection

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa Blok A 4 meupakan pekerjaan yang harus diselesaikan terlebih dahulu dengan durasi waktu 3 hari. Adapun Blok A1 dapat dikerjakan jika Blok C 1 dantelah selesai dikerjakan. Proses pekerjaan yang terakhir adalah Blok A6 dengan durasi waktu pekerjaan selama 20 hari.

## KESIMPULAN

1. Pada perbandingan perhitungan penjadwalan dengan menggunakan metode LPT ( Longest Processing Time ) dan SPT ( Shortest Procesing Time ) pada poses pekerjaan Fabrikasi, Assembly dan Erection menunjukkan bahwa penjadwalan dengan menggunakan metode SPT ( Shortest Processing Time ) lebih efektif dari pada menggunakan metode LPT ( Longest Processing Time ) dengan hasil Total waktu penyelesaian rata – rata proses pekerjaan pembangunan kapal Harbour Tug 3200 Hp adalah 71,3 hari dengan jumlah job rata – rata yaitu 5 pekerjaan dan mempunyai keterlambatan pekerjaan 1,9 hari dengan utilitas 19 %
2. Pada perhitungan produktivitas pembngunan kapal HARBOUR TUG 3200 Hp menunjukkan bahwa indeks produktivitas naik sebear 15 % dengan hasil pembagian dari biaya output pada tahun 2020 sebesar Rp. 60.000.000.000 dengan biaya input pada tahun yang sama dan biaya output pada tahun 2019 sebesar Rp. 27.000.000.000 dengan biaya input pada tahun 2019.
3. Setelah mendapatkan penjadwalan yang efektif dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode SPT maka didaptkan desain precedence diagram urutan pekerjaan pada proses fabrikassi yaitu Blok SK, A1, A2, A3, A4, A5, A6, B1, B2, C1. Pada saat proses Assmbly proses pekerjaan yaitu Blok Sk, A1, A2, B1, B2, C1, A3, A4, A5, A6 dan pada saat erection yaitu Blok A4, B1, B2, C1, SK, A1, A2, A3, A5, A6

## DAFTAR PUSTAKA

[1] Indah Suprihatin, 2016, Analisis Penjadwalan Produksi Menggunakan Metode FCFS ( First Come First Served ), SPT ( Short Processing Time ), LPT ( Longest Processing Time ) dan EDD ( ( Earliest Due Date ) Pada Iyan Jaya Garmen Jember.

[2] Gilang Ramadhan, 2015, Sistem Informasi Penjadwalan Produksi Menggunakan Aturan Prioritas pada PT. IGLAS ( Persero )

[3] Indah Suprihatin, 2016, Analisis Penjadwalan Produksi Menggunakan Metode FCFS ( First Come First Served ), SPT ( Short Processing Time ), LPT ( Longest Processing Time ) dan EDD ( ( Earliest Due Date ) Pada Iyan Jaya Garmen Jember

[4] Haryadi Sarjono 2011, Metode Perhitungan Angka Indeks Produktivitas Menggunakan Model Marvin E Mundel